

# Škodlivé PFAS látky mohou způsobit rakovinu i záněty tlustého střeva

Mnoho lokalit je v Česku zasaženo znečišťujícími průmyslovými látkami, které mají výrazné dopady na lidské zdraví. Nacházejí se jak v pitné vodě, tak v rybách, upozornil Tomáš Cajtham z Ústavu pro životní prostředí Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Mikrobiologického ústavu Akademie věd ČR.

**■ V Česku je prý mnoho míst zasaženo takzvanými PFAS látkami, tedy perfluorovanými a polyfluorovanými látkami. Co to konkrétně je?**

Jsou to syntetické chemické látky, formálně něco jako uhlovodíky, ve kterých je vodík nahrazen fluorem. Obsahují tak zvláštní vazbu uhlík-fluor. A tato vazba má tu vlastnost, že je velmi pevná. Tyto látky se tak žádnými přirozenými procesy v přírodě nerozkládají. Mají hodně zajímavých vlastností, a proto jsou hojně používány v různých výrobcích. Například v domácích přístrojích, při výrobě teflonu, jako impregnace oblečení, často i dětských bund, aby se nepromočily, nabytku, ale třeba i potravinových obalů. Třeba těch, ve kterých dostáváte hamburgery.

**■ Mají negativní dopad na lidský organismus a jaký?**

Kolem roku 2000 proběhla ve Spojených státech velká epidemiologická studie, jíž se účastnilo asi 70 000 lidí. Zaměřila se na lokalitu v Západní Virginii, která jimi byla hodně kontaminována. Lidé, kteří tam žili, pili pitnou vodu s vyšší koncentrací těchto látek, než bývá běžně. A ukázalo se, že mají souvislost s několika typy rakovin, že mohou mít vliv na onemocnění štítné žlázy, že způsobují ulcerózní kolitidu, te-

dy záněty tlustého střeva, těhotenskou hypertenzi a také zvýšený cholesterol.

O škodlivosti těchto látek vědí výrobci už od sedmdesátých let. Jenom to zapoměli světu říct, až kolem toho v Západní Virginii vypukl skandál, kdy tam kvůli nim začali umírat lidé a zvířata.

**Z kilogramu hlávkového salátu do sebe můžeme dostat týdenní maximální příjem těchto látek**

**■ Jak se tyto látky v přírodě vyzývají?**

Dostávají se tam dvěma dominantními způsoby. Nejčastěji jsou to výtoky z čistíren odpadních vod. A to proto, že je do té vody používáme a čistíme s nimi nic neudělá. Takže se dostanou do povrchových, eventuálně podzemních vod. A samozřejmě se tou vodou zalévá, postupuje do trofického řetězce, nakazí různé organismy. Také se uvolňují z odpadu, který je v sobě obsahuje, a z více kontaminovaných míst, jako jsou například hasičská tréninková místa.

**■ Váš tým na půdě Senátu prezentoval výsledky monitoringu pitné vody v Česku, který se na výskyt těchto látek zaměřoval. Jak konkrétně probíhal, nebo čeho se týkal?**

Jednak jsme analyzovali kaly, které pocházely z čistíren odpadních vod. Z nich se značná část používá na hnojení v zemědělství. Zůstává v nich pouze malá část perfluorovaných látek, ale přesto jsme našli jejich doce-



Foto Tomáš Jůnek

ly vysoké koncentrace. Zajímavé je, že se nám z hlediska množství jejich obsahu oddělily velké čistírny, to znamená velká města, od malých čistíren. V malých městech je situace lepší. Udělali jsme si výpočet kontaminace, kdy by se použilo na hnojení standardní množství toho nejkontaminovanějšího kalu. A třeba z jednoho kilogramu hlávkového salátu do sebe můžeme dostat 300 nanogramů těchto látek. Což je agenturou EFSA

(Evropský úřad pro bezpečnost potravin) týdenní maximální doporučený příjem.

**■ Vy jste analyzovali i jejich obsah v rybách či pitné vodě...**

Ano. Většina těchto látek se totiž nezachytí v kalu, ale odchází do řek. Takže jsme analyzovali ryby z Vltavy a Labe. Ukázalo se, že se podél jejich toku voda postupně kontaminuje čím dál tím více a ta čísla se zvyšují. Ryby tak byly z hlediska obsahu perfluorovaných látek značně

kontaminovány. Udělali jsme si výpočet, kolik jich člověk může za pomoci limitu EFSA sníst, aniž by byl ohrožen na zdraví. Z Vltavy to bylo průměrně třicet gramů ryby týdně, aby se naplnil maximální týdenní limit. V Ústí nad Labem to bylo jen pět gramů.

**■ A jaké byly výsledky u pitné vody?**

Tu jsme odebrali na veřejných místech, jako jsou třeba městské úřady nebo knihovny. Zase se dá vypočítat, kolik by zhruba podle

maximálního týdenního příjmu podle EFSA mohl být limit pro pitnou vodu. Vychází to na 22 nanogramů na litr, protože průměrný člověk váží 70 kilogramů a pije dva litry denně. A ukázalo se, že kvalita vody v České republice je proměnlivá. Obvykle vyšly velice dobře podzemní vody, protože se ty látky špatně šíří podložím. Problém mají města, která berou povrchovou vodu, protože se v ní všude vyskytují. Jejich koncentrace sice nejsou vysoké, ale přece jen v některých městech byly vyšší. Nejhorší situace byla v centru Prahy a ve Zlíně, ve kterém se pohybovala zhruba mezi 20 a 22 nanogramy na litr. Což znamená maximální doporučený příjem.

**■ Jak na vaše zjištění reagoval Senát?**

Jednotlivé výbory a komise zjištění akceptovaly a všechny přijaly usnesení, že je třeba tyto látky monitorovat. Tato usnesení pak byla adresována ministerstvu životního prostředí, zemědělství i zdravotnictví. Evropská unie má nyní v plánu přijmout řadu opatření včetně normy na pitnou vodu, která je ale zatím stanovená velice vysoko, na sto nanogramů na litr. A začíná to řešit i naše státní správa v souvislosti s tím, že to řeší Evropská unie, a s tím, že se připravuje jakýsi návrh plošného zákazu těchto látek – tam je iniciativa pěti zemí, Nizozemska, Švédska, Norska, Německa a Dánska. Státní zdravotní ústav navrhuje jakýsi docela nízký limit. Jen nevím, jestli bude závazný, nebo jen doporučený. Kdyby ale bylo po mém, až na výjimky, kdy nejde tyto látky ničím nahradit a jsou důležité, bych je zakázal úplně.

## Odstranění škodlivin se testuje na letišti

Na výzkum znečišťujících PFAS látek se zaměřuje i tým Technické univerzity v Liberci (TUL). Vedle laboratorních experimentů spolupracuje i na projektu na jednom z letišť v zahraničí. Mista, kde běžně cvičí hasiči, jsou totiž často kontaminována. Týká se to tak právě letišť, řekl vědecký pracovník Oddělení technologie životního prostředí TUL Jaroslav Nosek.

**■ Jsou už v současnosti technologie, které by dokázaly ze zasaženého území perfluorované a polyfluorované látky (PFAS látky) ohrožující lidské zdraví odstranit?**

V současnosti je jediným a dostatečně účinným postupem technologie termické desorpce, tedy zahřívání látky na extrémně vysokou teplotu, která je však velmi nákladná. Většina technologií je zatím jen ve fázi vývoje a ověřování, ekonomicky a ekologicky široce používaná technologie zatím není. A to přesto, že už je delší dobu známo, že jsou tyto látky velmi nebezpečné a toxické. Vývoji nových, ekonomicky přijatelných postupů se věnuje mnoho týmů v zahraničí a také náš tým na univerzitě ve spolupráci s Akademií věd a olomouckou univerzitou.

**■ Takže to zahřívání je je-**

**diná možnost, jak je z přírody odstranit?**

Jsou dvě. Buď jsou tyto látky v pitné, nebo povrchové vodě, a v tu chvíli přicházejí v úvahu technologie založené na její filtraci. V tomto případě se jedná o kombinaci známých a používaných technologií a filtračních materiálů adaptovaných pro eliminaci mikropolutantů, jakými jsou právě látky PFAS. Ale to, na co se převážně zaměřujeme a co nám přijde jako největší výzva, je jejich odstranění přímo z horninového prostředí. V tomto případě se jedná o eliminaci kontaminovaných zdrojů, ze kterých se látky vyplavují do podzemních vod a životního prostředí.

V tuto chvíli zatím nejsou k dispozici technologie, které by to příliš umožňovaly, protože se jedná o velmi stabilní látky. Přichází v úvahu například již zmíněné termické metody, kde je třeba aplikovat teploty vyšší než 900 °C, aby došlo k jejich rozkladu. My však kombinujeme ekonomicky i environmentálně šetrné postupy, které jsme vyvinuli ve spolupráci s průmyslovými partnery. Metoda, která se ukazuje jako velmi slibná s datačnou účinností v laboratoři i v terénu, je technologie kombinující například aplikaci želez-



Foto archiv Jaroslava Nosky

ných nanočástic a elektrického proudu.

**■ A jak konkrétně tento výzkum u vás probíhá?**

V rámci České republiky provádíme laboratorní reaktorové a kolonové zkoušky, při nichž je měřena účinnost eliminace PFAS a stabilita dosažených výsledků. V případě kladného vý-

sledku realizujeme stejný postup ve větším měřítku. V tomto případě se jedná již o reálné měření v terénu na lokalitě ve spolupráci s průmyslovým partnerem. V laboratoři pozorujeme jednoznačný pokles kontaminace, přesný mechanismus degradace zatím nemáme detailně popsány. Celý proces upřesňujeme, po

dokonečení této fáze výzkumu a vývoj bude možné tento nový postup publikovat.

**■ Vy jste v rámci výzkumu spustili i pilotní projekt v zahraničí.**

Zatím nemůžeme zveřejnit lokalitu, kde se terénní zkouška realizuje. Ale obecně se jedná o část území v rámci letiště, kde byl pro terénní zkoušku poskytnut cvičební polygon na hašení požárů identifikovaný jako zdroj kontaminace PFAS. Testování sanace probíhá zatím asi sto osmdesát dnů a výsledky jsou pozitivní. Zatím je třeba i k těmto pozitivním výsledkům přistupovat kriticky, než budeme moci říct, že máme fungující terénně ověřenou technologii s potvrzenou účinností.

**■ Proč to testujete právě na letišti?**

Mimo jiné proto, že látky nazývané zkratkou PFAS se využívají velice často jako součást hasičích směsí. Vzhledem k možným rizikům leteckého provozu se nachází cvičné plochy hasičů právě v areálech větších letišť, kde probíhaly a stále probíhají tato cvičení s využitím hasiv na jejich bázi.

**■ Kde pak budou výsledky vašeho výzkumu využitelné?**

Obecně sanační metody ve velké míře závisí na tom, co požadují zákony po vlastních

a provozovatelích postižených lokalit, ale i jaké se kladou nároky například na kvalitu pitných nebo odpadních vod. V případě úspěšné metody na PFAS je pak využití velmi široké. Vzhledem k extrémní stabilitě látek a k jejich prokázané škodlivosti v nízkých koncentracích se totiž kontaminace postupně rozšiřuje z ohnisek znečištěných podzemních a povrchovými vodami do okolí, do všech složek životního prostředí. Rozšíření látek PFAS v životním prostředí, a to jak v povrchových, podzemních a pitných vodách, je v tuto chvíli poměrně rozsáhlé. Poptávka po ekonomicky i ekologicky přijatelných postupech jejich eliminace je ve světě již nyní vysoká.

**■ Lze si někde objednat třeba čištění pitné vody, aby tyto látky neobsahovala?**

Zájemcům o pitnou vodu bez PFAS jsme připravili již nyní certifikované změřit obsah polutantů, tedy znečišťujících látek, a ve spolupráci s komerčními subjekty nasadit speciální mobilní filtrační jednotku pro jejich další rozhodování o budoucí kvalitě pitné vody dodávané občanům.

Stranu připravil  
Pavel Cechl

Partnerem stránky je

TECHNICKÁ  
UNIVERZITA  
V LIBERCI

